

ELECTRIC ROTATING MACHINE

Patent Number: JP4117148
Publication date: 1992-04-17
Inventor(s): NAGAYAMA TAKASHI
Applicant(s): TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP4117148
Application Number: JP19900236528 19900906
Priority Number(s):
IPC Classification: H02K5/16
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To protect a bearing from electrolytic corrosion and to realize long term stabilization by constituting a mirror cover, frame, and the like through a creep resistant insulator scarcely subjected to permanent compression deformation and holding an insulator having high tracking resistance, scarcely subjected to water absorption or dust adhesion, between mirror cover components at a part where the creep resistant insulator exposes to the outer air or to the interior of an electric rotating machine.

CONSTITUTION: Creep resistant insulators 17a1, 17b1, which are scarcely subjected to permanent compression deformation, are inserted between a part A, to be fitted with mirror covers 5a, 5b, and a part B and secured in place. Furthermore, insulators 29a, 29b having high tracking resistance and scarcely subjected to water absorption or dust adhesion even upon occurrence of permanent compression deformation are secured, while being held between the mirror covers 5a, 5b at parts exposed to the outer air and to the interior of an electric rotating machine. At the same time, the insulators 29a, 29b are extended in the fitting face direction (axial direction) and the abutting face direction (radial direction) in order to ensure sufficient creeping distance.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-117148

⑬ Int.Cl.⁵

H 02 K 5/16

識別記号

庁内整理番号

Z

7254-5H

⑭ 公開 平成4年(1992)4月17日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 回転電機

⑯ 特 願 平2-236528

⑰ 出 願 平2(1990)9月6日

⑱ 発 明 者 永 山 孝 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
⑳ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

回 転 電 機

2. 特許請求の範囲

固定子を備えた筒状のフレームの一端に鏡蓋を、又他端に軸受ハウジングをそれぞれ分解可能な結合手段により取りつけ、前記鏡蓋および軸受ハウジングによりそれぞれ軸受を介して前記固定子に対応する回転子を備えた回転軸を回転自在に支持し、

前記鏡蓋、軸受ハウジング、フレームの少なくとも2ヶ所に、前記回転軸を中心とする周囲に沿う分割部を形成し、この各分割部に電気的に絶縁するための永久圧縮変形の少ない耐クリープ絶縁物を介在すると共に、この絶縁物の外周部であって、フレーム内部またはフレーム外部に露出する部分に、耐トラッキング性のよい絶縁物を配置し、前記分割部を締結具で締結してなる回転電機。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は例えば車両用主電動機などの回転電機の軸受部の絶縁構造を改良した回転電機に関する。

(従来の技術)

従来、鉄道車両の主電動機(以下回転電機と呼ぶ)の構造の一例としては第6図(下半部を省略した断面図)に示すものがあり、固定子のフレーム1は円筒状のフレーム主体1aと、円環状のフレーム副体1bに分割されている。フレーム主体1aの内周部に円環状のステーター鉄心2がステーター鉄心押え3、3で両端から押し付け固定されている。ステーター鉄心2の内周面に形成した多数のスロット2aにステーターコイル4を組みつけて固定子を構成している。

また、フレーム主体1aの一端にボルト15により鏡蓋5bの一端を固定し、この鏡蓋5bの他端にボルト15により鏡蓋5aの一端を固定し、

またフレーム副体1bの一端にハウジング6をボルトにより固定し、このハウジング6と前記鏡蓋5aにそれぞれベアリング7、7を組みつけ、この両ベアリング7、7によりシャフト8を回転自在に支持している。

このシャフト8にローター鉄心9をローター鉄心押え10、10で両端から押えつけて固着している。そして、ローター鉄心9の外周面に形成した多数のスロット9aにローターバー11を組み付け、このローターバー11の両端にリング状の短絡環12を溶着してかご形回転子を構成している。

さらに、シャフト8にファン14が嵌合してシャフト8の回転により回転電機内に冷却風が流れステーターコイル4やローターバー11、短絡環12が加熱されるのを防いでいる。回転電機内を流れる冷却風は、フレーム主体1aの一部に設けた吸込口13から外気を直接又は簡単な通風濾過器(図示せず)を介して吸引し、フレーム主体1aの他端でファン14の外周部にある吐き出し

口16から再び回転電機外に排出される。このため回転電機内は、この外気による冷却風で徐々に汚損されて長期間の使用後は回転電機外に近い汚れとなってくる。

第6図の例では、シャフト8にファン14を固着嵌合させた自己通風ファン構造であるが、外部の送風機を使って回転電機内に強制的に外気(冷却風)を送風する他力強制通風方式の場合もこれと同様の状態になる。

このように構成された回転電機は、通電により回転子が回転し、この回転力がシャフト8の軸端より図示しないカップリングを介して駆動歯車装置に伝わって車両を走行させる。通電により回転子が回転しだすと回転運動に伴いシャフト8に不要な磁束を生ずる。この磁束はシャフト8と鎖交したり、軸方向の磁束となって軸電圧を発生させる。この軸電圧の発生原因には、他にも不整致渦巻の電機子反作用や静電荷によるもの及びレールに流れ込む帰線電流等があるが、いずれも回転中のベアリング7に第7図のように電流が流れ潤

滑のため形成されたわずかな油膜を破り、アークが飛び、ベアリング7の転走面を荒らし(以下、これを「電蝕」と呼ぶ)ベアリング7の寿命を低下させることになる。

前記荒れた転走面からは金属摩耗粉が生じ潤滑油(グリース)と混り、潤滑油を劣化させるのでベアリング7の寿命は加速度的に低下し、非常に条件が悪いとベアリング焼損事故や回転子ロック事故に陥ることがある。

このようなことから、従来の回転電機においては以下のような対策がなされていた。それは発生した軸電圧によりベアリング7に電流が流れないように、回路の一部に電気絶縁物を入れ電流を遮断する方法である。すなわち、第6図においてはフレーム主体1aとフレーム副体1b間、ならびに鏡蓋5aと5b間に耐クリープ絶縁物17をそれぞれ挿入している。その詳細を第8図および第9図により鏡蓋5a、5bの間を例にとり説明するが、フレーム主体1aとフレーム副体1bの間も同一構造なので説明は省略する。

鏡蓋5aと5bの嵌合部と胴付面に、断面がL字形の2つの耐クリープ絶縁物17a、17bを挟み込み、鏡蓋5bに加工されたネジ穴18とボルト15で鏡蓋5aを締めつけ固定し鏡蓋5a、5bを形成している。そして、鏡蓋5aに加工された遊挿穴21に耐クリープ絶縁物でできたボビン19を挿入し、このボビン19ボルト15を挿入すると共に、鏡蓋5aのネジ穴18に螺合させてボルト15と鏡蓋5aの間にボビン19を挟み込み、ボルト15とボビン19をシール材20により完全にカバーし包み込んでいる。

このように構成された鏡蓋5a、5bは、車両走行時の激しい振動にも耐えられる構造とするため、絶縁物17を嵌合力とボルト15で強固に締めつけ固定している。このため、絶縁物の永久圧縮変形(クリープ)が非常に少ない材料を使用しなければならず、又その影響を極力少なくするためにできるだけ薄い厚さのものにしなければならなかった。

他方、絶縁物としてクリープ変形の少ない無

機質の材料を使うと、図のような形状と寸法に成形するのはむずかしく、又それに近いものを作ろうとすると非常に高価になるので不可能に近かった。

以上のような状況の中でクリープ変形が少ない材料（例えばエポキシ樹脂モールドのガラス積層リング、高硬度ゴム、ポリフェニリンサンアミド等）で、しかも、厚さも絶縁効果を有する0.3～2mmのものが使われている。

このように構成されれば鏡蓋5aと5bは完全に電氣的絶縁が行なわれ、例えば軸電圧が発生しても電流は完全に遮断されるのでベアリング7には電蝕が発生しないで長寿命化を実現できるものになる。

（発明が解決しようとする課題）

しかしながら、前述した構造の従来の改善されたベアリング7の絶縁構造（電蝕対策）においても次のような問題があり、絶縁物の絶縁効果を維持しつづけるのは非常に難しかった。

①第8図B部の詳細断面図〔第9図(b)〕に

ング電蝕防止構造を有する回転電機を提供することにある。

〔発明の構成〕

（課題を解決するための手段）

本発明は前記目的を達成するため、固定子を備えた筒状のフレームの一端に鏡蓋を、又他端に軸受ハウジングをそれぞれ分解可能な結合手段により取り付け、前記鏡蓋および軸受ハウジングによりそれぞれ軸受を介して前記固定子に対応する回転子を備えた回転軸を回転自在に支持し、

前記鏡蓋、軸受ハウジング、フレームの少なくとも2ヶ所に、前記回転軸を中心とする周囲に沿う分割部を形成し、この各分割部に電氣的に絶縁するための永久圧縮変形の少ない耐クリープ絶縁物を介在すると共に、この絶縁物の外周部であって、フレーム内部またはフレーム外部に露出する部分に、耐トラッキング性のよい絶縁物を配置し、前記分割部を締結具で締結してなるものである。

（作用）

本発明によれば、鏡蓋、軸受ハウジング、フ

示すように絶縁物17aの厚さ(t)が比較的薄いために、回転電機を使用中に水分を含んだ塵埃Cや鉄粉Cなどが絶縁物17aに付着すると鏡蓋5aと5b間が導通してしまうことから、絶縁物の効果がなくなり、ベアリング7に電蝕が発生してしまうことが多かった。

②上記のような不具合を改善するために、第8図A部の詳細断面図〔第9図(a)〕に示すように絶縁物17bを延出させて沿面距離(L)を十分とって塵埃Cが付着しても電気が通って沿面短絡するのを防ぐ方法があるが、耐クリープ絶縁物は一般に耐水性が十分でなく、又耐トラッキング性（沿面短絡しにくい）が悪いので、この方法も長時間使用すると絶縁物は徐々に水分を吸収し同時に塵埃を付着しやすくさせるため絶縁効果は低下することから、ベアリング7の電蝕対策として不十分であった。

本発明の目的は、絶縁物によるベアリングの電蝕防止を図ると共に、稼働時の環境条件に左右されずに長期間、絶縁の効果を維持できるベアリ

レームの分割部に、耐クリープ絶縁物とこの外周部に耐トラッキング性のよい絶縁物を配設したので、車両走行時などの激しい振動にも耐えられる鏡蓋の強度と剛性を維持できる永久圧縮変形量が少なく、また耐クリープ絶縁物が外気又は回転電機内部に曝された部分に永久圧縮変形は大きくても吸水性が少なくなり、長期間、有効に軸受の電蝕防止対策を維持させることができる。

（実施例）

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。第1図は第1の実施例の要部、すなわち、第8図のA部及びB部を拡大した詳細部分断面図である。鏡蓋5aと5bに嵌合される部分Aと隣付される部分Bに永久圧縮変形が起きにくい耐クリープ絶縁物17a1と17b1が挟まれ固定されている。さらに外気及び回転電機内部に露出する部分に、永久圧縮変形が起きてもよいが吸水しにくい、又塵埃の付着しにくい耐トラッキング性のよい絶縁物29a、29bが鏡蓋5aと5bに挟まれて固定されると共に沿面距離を十分

確保するため嵌合面方向(軸方向)と胴付面方向(半径方向)に延出している。

前記耐クリープ絶縁物17a1と17b1としてエポキシガラス積層品又は高硬度ウレタンゴム、ポリフェニリンサンアミド等を使用する。また前記耐トラッキング性のよい絶縁物29a、29bとしてテフロン等を使用する。

なお、鏡蓋5aと5bの嵌合部と胴付面に、断面がL字形の2つの耐クリープ絶縁物17a1、17b1を挟み込み、鏡蓋5bに加工されたネジ穴18とボルト15で鏡蓋5aを締めつけ固定し鏡蓋5a、5bを形成し、さらに、鏡蓋5aに加工された遊挿穴21に耐クリープ絶縁物でできたボビン19を挿入し、このボビン19内にボルト15を挿入すると共に、鏡蓋5aのネジ穴18に螺合させてボルト15と鏡蓋5aの間にボビン19を挟み込み、ボルト15とボビン19をシール材20により完全にカバーし包み込んでいる。

このように構成された実施例の絶縁構造の場合、鏡蓋5a、5bの嵌合部に永久圧縮変形が起

きにくい耐クリープ絶縁物17a1、17b1を配設されているため、鏡蓋5a、5bの機械的強度及び剛性は保たれる。又、耐クリープ絶縁物17a1、17b1の外気及び回転電機内部に露出する部分に、耐トラッキング性のよい絶縁物29a、29bが配設されているので、吸水や塵埃の付着しにくく、さらに沿面距離を長くしたため吸水することなく塵埃の付着も少なく又少し付着しても十分沿面距離を有していることから、絶縁効果が低下することはほとんどなく長期間安定した電蝕対策を有する絶縁物構造を維持することができるようになる。

次に、本発明の第2～第5の実施例について説明する。第2図はその第2の実施例の要部のみを示すもので、前述の第1の実施例における絶縁物29aを、鏡蓋5aに形成した段付ストッパー30を設けて固定するようにしたものである。

第3図はその第3の実施例の要部のみを示すもので、A部は図のように絶縁物29b1を中心軸方向に延出させて固定し、B部は図のように絶

縁物29a1を半径方向に取りつけ、鏡蓋5aにストッパー31aを、また鏡蓋5bにストッパー31bを設けて固定したものである。

第4図はその第4の実施例の要部のみを示すもので、第3図のストッパー31a、31bをテーパー状のストッパー31a1、31b1に形成したものである。

第5図はその第5の実施例の要部のみを示すもので、第1図のボビン19の外気及び回転電機内部に露出する部分に、耐トラッキング性のよい絶縁物29cを配設したものである。

以上述べた第2～第5の実施例はいずれも、第1の実施例と同様な効果が得られる。

また、以上述べた各実施例の構成部品において、耐トラッキング性のよい絶縁物と耐クリープ絶縁物間又は耐トラッキング性のよい絶縁物とそれを挟んで押える構成部品間にシール材を充填してもよく、その構造にすることにより信頼性がさらに向上する。

[発明の効果]

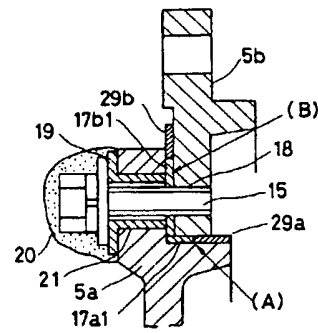
本発明によれば、永久圧縮変形の少ない耐クリープ絶縁物を介して鏡蓋又はフレーム等を構成したため、その強度や剛性は十分確保されると共に、その耐クリープ絶縁物が外気又は回転電機の内部に露出した部分には、吸水しにくく又塵埃の付着しにくい耐トラッキング性のよい絶縁物を鏡蓋又はフレーム等を構成する部品で挟み込んで構成しているので、軸受の電蝕防止はもちろんのこと、吸水や塵埃付着による沿面距離の低下による耐トラッキング性の劣化を防ぎ長期間安定した絶縁特性を維持することができる理想的な軸受電蝕防止構造を有する回転電機を提供できる。

4. 図面の簡単な説明

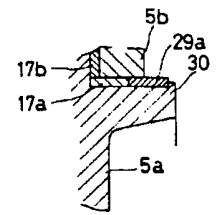
第1図は本発明の第1の実施例の要部のみを示す断面図、第2図から第5図はそれぞれ本発明の第2～第5の実施例の要部のみを示す断面図、第6図は従来の回転電機の一例を上半部のみを示す断面図、第7図は第6図における軸電圧により回転電機内を流れる軸電流を説明するための図、第

8図および第9図はそれぞれ第6図の鏡蓋部を詳細に示す断面図である。

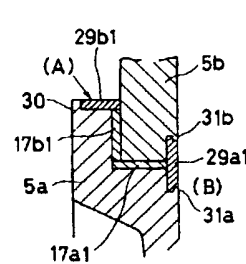
1a…フレーム主体、1b…フレーム副体、5a、5b…鏡蓋、7…軸受（ベアリング）、8…シャフト、17、17a、17b…耐クリープ絶縁物、14…ネジ穴、15…ボルト、16…遊挿穴、19…耐クリープ絶縁物からなるポピン、25…シール材、29a、29b、29a1、29b1、29aa1、29c…耐トラッキング性のよい絶縁物。



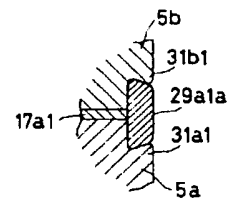
第 1 図



第 2 図

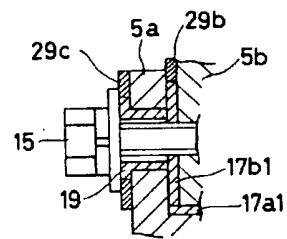


第 3 図

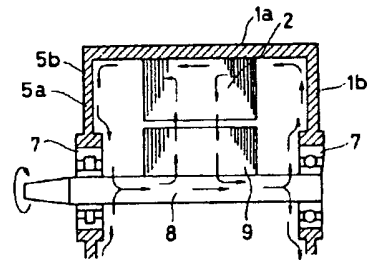


第 4 図

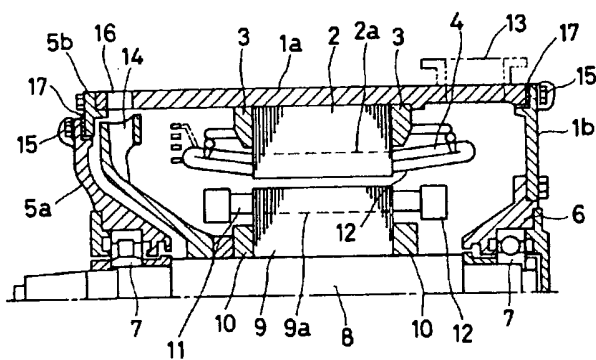
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



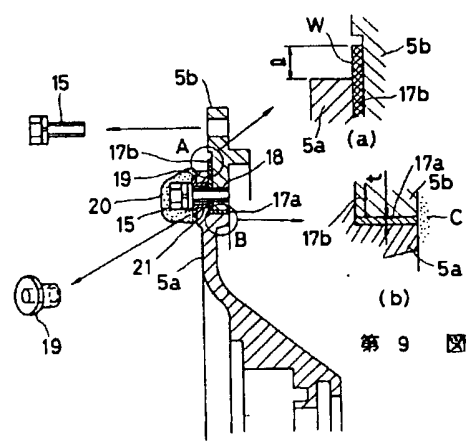
第 5 図



第 7 図



第 6 図



第 8 図

第 9 図